

# Contacting and de-contacting device for plugging or unplugging module for automation equipment

Patent Number: DE19743045  
 Publication date: 1999-04-22  
 Inventor(s): RAMM ENRICO (DE); GRIESSBACH GUNTER DIPL ING (DE)  
 Applicant(s): SIEMENS AG (DE)  
 Requested Patent: DE19743045  
 Application Number: DE19971043045 19970929  
 Priority Number(s): DE19971043045 19970929  
 IPC Classification: H05K7/14; H05K5/00  
 EC Classification: H05K7/14F9B, H05K7/14B4  
 Equivalents:

## Abstract

A device for contacting and de-contacting during plugging in or unplugging a module (M,M') during operation of automation equipment. The module (M,M') is connected to the automation equipment via signal- and supply-lines. A switch element is used to detect commencement of plugging or unplugging and for generating a related module change signal (WS,WZ), in which in the event of plugging or unplugging, connection or disconnection of the signal- and/or supply-lines results.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

FOR TENS...  
 FOR JAMES...  
 TRAC...  
 .AR BREME TO OFA REH...  
 0342 100 .OF  
 SS088 AGIFOL, COOVYLOH  
 0011-256 (A88) .JET

DOCKET NO: P2002,0949

SERIAL NO: \_\_\_\_\_

APPLICANT: M. Schmid et al.

**LERNER AND GREENBERG P.A.**

**P.O. BOX 2480**

**HOLLYWOOD, FLORIDA 33022**

**TEL. (954) 925-1100**



19 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

12 Patentschrift  
10 DE 197 43 045 C 2

51 Int. Cl. 7:  
H 05 K 7/14  
H 02 H 7/20  
G 06 F 11/22

21 Aktenzeichen: 197 43 045.7-34  
22 Anmeldetag: 29. 9. 1997  
43 Offenlegungstag: 22. 4. 1999  
45 Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: 26. 4. 2001

DE 197 43 045 C 2

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

73 Patentinhaber:  
Siemens AG, 80333 München, DE

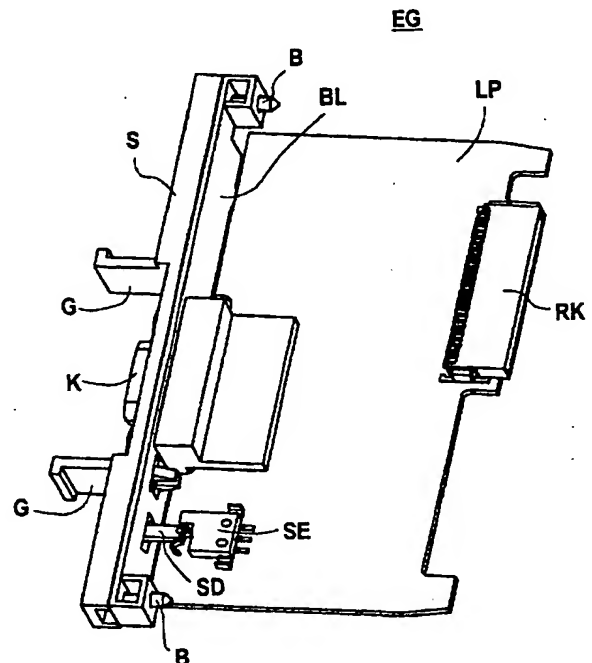
72 Erfinder:  
Griessbach, Gunter, Dipl.-Ing., 09423 Gelenau, DE;  
Ramm, Enrico, 09111 Chemnitz, DE

56 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
gezogene Druckschriften:

DE	1 95 07 712 C1
DE	39 42 480 C2
DE	35 04 560 A1
EP	05 34 675 A2
EP	03 88 753 A1
EP	02 54 456 A2

54 Vorrichtung zum Kontaktieren und Dekontaktieren eines Moduls eines Automatisierungsgerätes während des Betriebs des Automatisierungsgerätes

57 Vorrichtung zum Kontaktieren und Dekontaktieren beim Stecken bzw. Ziehen eines Moduls (M, M') eines Automatisierungsgerätes (AG) während des Betriebs des Automatisierungsgerätes (AG), wobei das Modul (M, M') mit dem Automatisierungsgerät (AG) über Signalleitungen und Versorgungsleitungen verbindbar ist, wobei das Modul (M, M') ein Kontaktmittel (K) zur Außenkontaktierung aufweist, wobei das Modul (M, M') in einem Gehäuse oder Rahmen (G) arretierbar ist, wobei ein Schaltelement (SE) zum Erkennen des Beginns des Steckens bzw. des Ziehens und zum Generieren eines diesbezüglichen Modulwechselsignals (WS, WZ) vorgesehen ist, wobei im Falle des Steckens bzw. des Ziehens eine Abschaltung bzw. Abschaltung der Signalleitungen und/oder der Versorgungsleitungen erfolgt, dadurch gekennzeichnet, daß ein mit dem Kontaktmittel (K) kontaktiertes Gegenkontaktmittel einen Schieber (S), durch den das Schaltelement (SE) betätigbar ist, in seiner Position fixiert und daß das Schaltelement zur Unterbrechung zumindest eines Teils einer elektrischen Kontaktierung des Moduls (M, M') geeignet ist und daß bei fixiertem Schieber (S) diese Unterbrechung nicht wirksam ist.



DE 197 43 045 C 2

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Aus der EP 0 388 753 A1 ist bekannt, bei einer Baugruppe eines elektrischen Gerätes voreilende Kontakte vorzusehen, mittels derer die Stromversorgungskontakte vor den anderen Kontakten der Baugruppe mit einem Baugruppenträger kontaktiert werden können.

Auch aus der DE 39 42 480 C2 sind voreilende Versorgungskontakte bekannt, wobei weiter ein elektronischer Schalter vorhanden ist, der eine der Versorgungsleitungen direkt an die Last ankoppelt und der Schalter erst dann geschlossen wird, wenn sich ein Pufferkondensator hinreichend aufgeladen hat.

Aus der EP 0 534 675 A2 ist eine Vorrichtung zum Kontaktieren und Dekontaktieren beim Stecken bzw. Ziehen eines Moduls z. B. eines Automatisierungsgerätes bekannt, wobei das Gerät, z. B. das Automatisierungsgerät, in Betrieb bleibt, wobei der Beginn des Ziehens und das Ende des Steckens durch eine Gabellichtschranke erkennbar ist, die zum Generieren eines geeigneten Modulwechselsignals vorgesehen ist.

Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, in einem Automatisierungsgerät befindliche Teilkomponenten, z. B. Module, derart auszugestalten, daß sie während des Betriebs des Automatisierungsgerätes z. B. im Servicefall entfernt und danach wieder eingebaut werden können, ohne daß beim Ausbau, beim Ziehen, oder beim Einbau, beim Stecken, die im Automatisierungsgerät verbleibenden Funktionseinheiten in ihrem Funktionsablauf beeinträchtigt werden.

Diese Aufgabe wird mittels einer Vorrichtung der eingangs genannten Art und den im kennzeichnenden Teil des Anspruchs 1 angegebenen Maßnahmen gelöst.

Wenn im Falle des Steckens ein Rücksetzen des Moduls und/oder eine Einschalt diagnose durchführbar ist, nimmt das Modul seinen Betrieb im Automatisierungsgerät in einem definierten Zustand auf, wobei darüber hinaus oder alternativ im Rahmen der Einschalt diagnose die Funktionsfähigkeit des gesteckten Moduls geprüft werden kann, funktionsspezifische Parameter des gesteckten Moduls an das Automatisierungsgerät übermittelbar sind oder die Einbindung des Moduls in die laufende Funktionalität des Automatisierungsgerätes bewirkbar ist.

Wenn im Falle des Ziehens eines Moduls die Übergabe der Funktionalität des gezogen werdenden Moduls an ein redundantes Modul bewirkbar ist, ändert sich die Gesamtfunktionalität des in Betrieb befindlichen Automatisierungsgerätes nicht, da das zum gezogenen Modul redundante Modul die Funktionalität des gezogenen Moduls in vollem Umfang übernimmt und zumindest solange aufrechterhält, bis das gezogene Modul wieder eingesteckt ist, oder anstelle des gezogenen Moduls ein anderes Modul eingesteckt ist, so daß schließlich die vor dem Ziehen bestehende Verteilung der Funktionalitäten auf die jeweiligen Module des Automatisierungsgerätes wiederherstellbar ist.

Wenn das Automatisierungsgerät eine programmierbare Verarbeitungseinheit aufweist, die zur Ausführung einer Steckroutine und/oder einer Ziehroutine geeignet ist, wobei die in Abhängigkeit vom Modulwechselsignal bewirkte Aktion gemäß der Steckroutine bzw. der Ziehroutine durchführbar ist, ist die Steck- bzw. Ziehroutine an die jeweiligen Erfordernisse individuell anpaßbar.

Wenn die Verarbeitungseinheit z. B. ein Mikroprozessor ist, ist die Steck- bzw. Ziehroutine beispielsweise als Unterprogramm realisierbar, das in Abhängigkeit vom Modulwechselsignal aufrufbar und ausführbar ist. Dabei wird im

Falle eines das Stecken eines Moduls signalisierenden Modulwechselsignals die Steckroutine und im Falle eines das Ziehen eines Moduls signalisierenden Modulwechselsignals die Ziehroutine aufgerufen und ausgeführt.

Wenn zur Ausführung der Steckroutine bzw. der Ziehroutine die Verarbeitungseinheit durch das Modulwechselsignal unterbrechbar ist, kann die Ausführung der Steck- bzw. Ziehroutine in besonders einfacher Weise asynchron zu sonstigen Operationen der Verarbeitungseinheit eingeleitet werden, indem das jeweilige Modulwechselsignal eine Unterbrechung, einen Interrupt, der Verarbeitungseinheit auslöst und im Rahmen der damit unmittelbar ausgeführten Interruptserviceroutine entweder in die Steck- oder in die Ziehroutine zu deren Ausführung verzweigt wird.

Wenn die Auswertung des Modulwechselsignals nicht im Rahmen einer Interruptbehandlung durchgeführt wird, ist es erforderlich, daß das Vorliegen des Modulwechselsignals in definierten, vorzugsweise äquidistanten Zeitabschnitten von der Verarbeitungseinheit abgefragt wird. Ein derartiges permanentes Abfragen bestimmter Zustände bezeichnet man als polling, das zwar rechenzeitintensiv ist, im Falle fehlender Interruptverarbeitungsmöglichkeiten oder im Falle bereits ausgeschöpfter Interruptrequesteingänge der Verarbeitungseinheit dennoch vorteilhaft einsetzbar ist.

Wenn der Beginn des Steckens bzw. des Ziehens anhand eines ersten Schaltzustandswechsels bzw. eines zweiten Schaltzustandswechsels des modulseitigen Schaltelementes erkennbar ist, ist vorteilhafterweise als modulseitiges Schaltelement ein Taster einsetzbar, der konstruktionsbedingt zwangsweise beim Ziehen und/oder Stecken des Moduls betätigt wird.

Wenn z. B. der Taster bei eingestecktem Modul betätigt ist und bei vollständig gelöstem Modul frei ist, kann der Beginn des Steckens anhand des Zustandswechsels des Tasters von "frei" zu "betätigt", und damit anhand der steigenden bzw. fallenden Flanke des vom Taster gelieferten elektrischen Signals erkannt werden; analog kann beim Ziehen des Moduls anhand des Zustandswechsels vom betätigten Taster zum freien Taster bzw. anhand der fallenden bzw. steigenden Flanke des vom Taster gelieferten elektrischen Signals der Beginn des Ziehens erkannt werden.

Wenn die erfindungsgemäße Vorrichtung gemäß der vorliegenden Erfindung mit den oben beschreibenden Ausgestaltungen zum rückwirkungsfreien Stecken bzw. Ziehen des Moduls wirksam ist, wird die Funktionalität des Automatisierungsgerätes, das sich während des Steck- bzw. Ziehvorgangs im Betrieb befindet und dabei z. B. die Steuerung oder Überwachung eines technischen Prozesses gewährleistet, nicht beeinträchtigt.

Dies ist vorteilhaft im Falle von technischen Prozessen, die z. B. aufgrund ihrer Gefährlichkeit oder anderer Umstände nicht einfach unterbrochen werden können. So werden z. B. chemische Prozesse häufig in der Umgebung bestimmter Arbeitspunkte gefahren, wobei die Arbeitspunkte üblicherweise erst nach einer gewissen Vorlaufzeit erreicht werden. Ein Abschalten eines solchen Prozesses zum Wechseln eines Moduls im Servicefall würde ein Verlassen des Arbeitspunktes nach sich ziehen und erfordert dementsprechend beim Anfahren eine Zeit- und kostenaufwendige Neu-Einstellung des Prozesses auf diesen Arbeitspunkt. Ein rückwirkungsfreier Modulwechsel während des Betriebs eines Automatisierungsgerätes ist daher also vor allem auch unter dem Kostengesichtspunkt hochrelevant.

Weitere Vorteile und erfinderische Einzelheiten ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung eines Ausführungsbeispiels anhand der Zeichnungen. Im einzelnen zeigen:

FIGEN 1 und 2 ein elektrisches Gerät aus verschiedenen

Perspektiven und

Fig. 3 eine Vorrichtung zum Kontaktieren und Dekontaktieren eines Moduls eines Automatisierungsgerätes.

Die FIGen 1 und 2 zeigen ein elektrisches Gerät EG aus verschiedenen Perspektiven. Die in beiden FIGen ersichtlichen Komponenten und Elemente des elektrischen Gerätes seien hier zunächst in Form einer Aufzählung genannt.

Das dargestellte elektrische Gerät EG besteht aus einer Leiterplatte LP und einer Sichtblende B1. Mit der Sichtblende B1 ist ein Schieber S verbunden, der auf dieser beweglich angeordnet ist. Das elektrische Gerät EG weist zu dessen Kontaktierung ein Kontaktelement K auf, das durch entsprechende Ausnehmungen sowohl der Blende B1 als auch des Schiebers S hindurchragt, und damit von der Frontseite des elektrischen Gerätes EG kontaktierbar ist.

Auf der Rückseite weist das elektrische Gerät EG gleichfalls ein Kontaktelement RK auf, das zur Kontaktierung des elektrischen Gerätes, z. B. mit einem Rückwandbus zur Spannungsversorgung des elektrischen Gerätes und zur kommunikativen Verbindung des elektrischen Gerätes EG mit weiteren, insbesondere gleichartigen, elektrischen Geräten EG vorgesehen ist.

Gemäß Fig. 2 ist das elektrische Gerät EG in einem Rahmen oder Gehäuse G arretierbar. Zur Arretierung des elektrischen Gerätes EG in diesem Rahmen oder Gehäuse G, sind die Befestigungsmittel B vorgesehen, die im Ausführungsbeispiel als stiftförmige Befestigungsmittel B, also z. B. als Schrauben B, ausgebildet sind.

Die Befestigungsmittel B sind von der Frontseite des elektrischen Gerätes EG, also durch entsprechende Ausnehmungen im Schieber S betätigbar. Diese Ausnehmungen des Schiebers S ermöglichen einen Durchgriff auf die Befestigungsmittel B jedoch nur in einer bestimmten Position des Schiebers S. Ein Kontaktieren des Kontaktelementes K des elektrischen Gerätes EG mit einem nicht dargestellten Gegenkontaktelement ist gleichfalls nur in einer bestimmten Position des Schiebers S möglich.

Zum Kontaktieren des Kontaktelementes K mit dem genannten Gegenkontaktelement wird der Schieber S also in eine Position bewegt, die dieses Kontaktieren ermöglicht. In dieser Position ist der Zugriff auf die Befestigungsmittel B verhindert, so daß das elektrische Gerät EG aus seiner Arretierung im Gehäuse G nicht lösbar ist.

Demgemäß ist zum Lösen der Befestigungsmittel B zunächst das mit dem Kontaktelement K kontaktierte Gegenkontaktelement zu entfernen. Nach dem Entfernen des Gegenkontaktelementes ist der Schieber S nicht mehr fixiert, so daß der Schieber S in eine Position bewegt werden kann, bei der durch die Ausnehmungen des Schiebers S ein Betätigen der Befestigungsmittel B möglich wird. In dieser Position des Schiebers S ist also ein Lösen der Befestigungsmittel B und damit ein Lösen des elektrischen Gerätes aus der Arretierung im Gehäuse oder Rahmen G möglich.

Die FIGen 1 und 2 zeigen gleichfalls ein Schaltelement SE, das auf der Leiterplatte LP des elektrischen Gerätes EG vorgesehen ist.

Dieses Schaltelement SE wird von dem Schieber S betätigt. Im Ausführungsbeispiel ist zur Betätigung des Schaltelementes SE am Schieber S ein Schaltdorn SD vorgesehen. Dabei betätigt beispielsweise der Schaltdorn SD das Schaltelement SE bei einer Position des Schiebers S, die ein Kontaktieren des Kontaktelementes K mit einem entsprechenden Gegenkontaktelement ermöglicht.

Der Zustand des Schaltelementes SE kann ausgewertet werden, um z. B. die über das Kontaktelement K eingespeiste Spannungsversorgung des elektrischen Gerätes EG zu trennen.

Wenn bei arretiertem elektrischen Gerät EG das Schalt-

element SE betätigt ist, ist also z. B. die Spannungsversorgung durchgeschaltet, wohingegen bei nicht mehr fixiertem Schieber S und damit kurz vor dem Lösen der Arretierung des elektrischen Gerätes EG die Spannungsversorgung des elektrischen Gerätes EG unterbrochen wird. Damit ist der rückwirkungsfreie Ein- bzw. Ausbau des elektrischen Gerätes EG möglich. Dabei wird bei dem Gerät AG des Ausführungsbeispiels die Spannung nicht direkt durch das Schaltelement SE geschaltet, sondern von einem nicht dargestellten übergeordneten Modul, das dazu den Zustand des Schaltelementes SE auswertet.

Da das Lösen der Befestigungsmittel B, das wie oben beschrieben, nur in nicht fixierter Position des Schiebers S und damit gemäß den obigen Ausführungen bei nicht betätigtem Schaltelement SE möglich ist, ist ein Lösen der Arretierung des elektrischen Gerätes EG erst zeitlich nach dem Auftreten z. B. der Spannungsversorgung des elektrischen Gerätes EG möglich.

Der Vorgang des Lösens der Befestigungsmittel B dauert in jedem Fall länger als der Vorgang des elektrischen Trennens des elektrischen Gerätes EG z. B. vom Rückwandbus mit dem das Kontaktelement RK kontaktiert ist, so daß beim Ausbauen des elektrischen Gerätes EG dieses bereits elektrisch abgetrennt ist.

Der Einbau des elektrischen Gerätes geschieht in umgekehrter Reihenfolge des gemäß der Erfindung bewirkten erzwungenen Handlungsablaufes.

Abschließend sei noch angemerkt, daß im Ausführungsbeispiel der Schieber S auf der Blende B1 aufgerastet und darauf beweglich angeordnet ist. Zur Aufrastung des Schiebers S auf der Blende B1 sind in der Blende B1 an mindestens einer Position zwei parallele im wesentlichen rechteckige Ausnehmungen so zueinander angeordnet, daß zwischen diesen Ausnehmungen ein Steg verbleibt. In die Ausnehmungen greifen zwei Rastelemente des Schiebers S ein, so daß die Ausnehmungen entlang ihrer Hauptachse bzw. der zwischen diesen verbleibende Steg zur Führung des Schiebers S wirksam sind.

Da das Betätigen und Bewegen des Schiebers S erst möglich wird, wenn das am elektrischen Gerät EG mit dem Kontaktelement K des elektrischen Gerätes EG kontaktierte Gegenkontaktelement entfernt ist, ergibt sich zwangsweise der nachfolgende Handlungsablauf:

Ausbau: Gegenkontaktelement lösen/Gegenkontaktelement entfernen/freigegebenen Schieber bewegen (Betätigen des Schaltelementes)/freigegebene Befestigungsmittel lösen/elektrisches Gerät ziehen.

Einbau: Elektrisches Gerät stecken/Befestigungsmittel befestigen/Schieber betätigen (Verdecken der Befestigungsmittel und Betätigen des Schaltelementes)/Gegenkontaktelement aufstecken/Gegenkontaktelement befestigen (Schieber fixiert).

Durch die erzwungene Handlungsfolge werden Fehlhandlungen ohne Zustandskennung vermieden (Schaltzustand des Schaltelementes SE). Auch bleibt zwischen den Handlungen genügend Zeit zur Auswertung dieses Zustandes und zur Einleitung einer entsprechenden Reaktion.

Gemäß Fig. 3 sind mit einer Grundbaugruppe GB eines Automatisierungsgerätes AG über Steckverbinder die Module M, M' verbunden. Im normalen Betrieb wird eine Logik L über die entsprechenden Buffer B von einer grundbaugruppenseitigen Verarbeitungseinheit P bedient. Beide Module M, M' arbeiten im Ausführungsbeispiel redundant im Automatisierungsgerät AG, was jedoch für die Steck- und Ziehvorgänge unerheblich ist.

Mit Hilfe des jeweiligen Schaltelementes SE wird ein Steck- und Ziehvorgang vorbereitet. Im Falle des Steckvorgangs führt ein Betätigen des Schaltelementes SE zur Unter-

brechung (Interrupt) der grundbaugruppenseitigen Verarbeitungseinheit P, die im Ausführungsbeispiel als Mikrocontroller P ausgebildet ist.

Nach einer ordnungsgemäßen Beendigung der Datenübertragung zur Logik L veranlaßt die Verarbeitungseinheit P programmgesteuert die Unterbrechung des Signalweges, indem der jeweilige Buffer B in den hochohmigen Zustand geschaltet wird. Gleichzeitig oder quasi gleichzeitig wird mittels einer dafür vorgesehenen Funktionseinheit F die Stromversorgung des betreffenden Moduls M, M' aufgetrennt. Das Modul M, M' kann nun im spannungslosen Zustand gezogen werden.

Im Falle des Steckvorganges wird, nachdem das Modul M, M' in spannungslosem Zustand gesteckt wurde, durch das Schaltelement SE dieser Steckvorgang der grundbaugruppenseitigen Verarbeitungseinheit P angezeigt. Die Verarbeitungseinheit P schaltet den Buffer B wieder aktiv. Die Funktionseinheit F zur Trennung der Stromversorgung sorgt für ein sanftes Ansteigen der Versorgungsspannung, so daß die Zuschaltung der Stromversorgung ohne Rückwirkung auf die Grundbaugruppe GB bleibt.

Zur Vermeidung von EMV-Problemen wird das Schaltelement SE nach jedem Unterbrechen des Mikrocontrollers P mehrfach abgefragt. Nach erfolgreichem Test des neu eingesteckten Moduls M, M' kann dieser in den normalen Funktionsablauf des Automatisierungsgerätes AG einbezogen werden.

Die Vorteile des programmgesteuerten Modulwechsels sind folgende: Die laufende Funktionalität des jeweiligen Moduls M, M' wird definiert abgebrochen bzw. eingeleitet. Damit sind eventuelle durch den Zieh- oder Steckvorgang bewirkte Fehlfunktion weitestgehend ausgeschlossen. In den Einschaltvorgang lassen sich problemlos Tests einbauen, die eine sichere Funktionsübernahme garantieren. Es wird im spannungslosen Zustand, bei dem insbesondere auch die Signalleitungen aufgetrennt sind, gesteckt bzw. gezogen. Für die erfindungsgemäße Vorrichtung bzw. zur Ausführung des erfindungsgemäßen Betriebsverfahrens werden keine Spezialbausteine, wie ASICs oder Steckverbinder mit voreilenden Kontakten benötigt, was zu einer Kosteneinsparung bei der Herstellung des gemäß der Erfindung ertüchtigten Moduls M, M' führt.

Zusammenfassend läßt sich die vorliegende Erfindung wie folgt charakterisieren:

Wie im Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 3 dargestellt, lassen sich auf einer Grundbaugruppe GB eines Automatisierungsgerätes AG mittels Steckverbinder zwei Module M, M' aufstecken, wobei selbstverständlich auch Grundbaugruppen GB denkbar sind, mit denen mehr als zwei Module M, M' verbindbar sind. Soll einer der Module M, M' entfernt werden, signalisiert ein auf dem betreffenden Modul M, M' befindliches Schaltelement SE den bevorstehenden Modulwechsel mit einem Modulwechselsignal WS, WZ.

Dieses Modulwechselsignal WS, WZ unterbricht eine grundbaugruppenseitige programmierbare Verarbeitungseinheit P, die zur Ausführung einer Steckroutine SR und/oder einer Ziehroutine ZR geeignet ist. Die grundbaugruppenseitige programmierbare Verarbeitungseinheit P ist im Ausführungsbeispiel ein Mikrocontroller P, so daß die Unterbrechung der Verarbeitungseinheit P im Rahmen einer Interruptverarbeitung erfolgt.

Die Interruptverarbeitung als solche ist allgemein bekannt und auch nicht Gegenstand der vorliegenden Erfindung. In der Interruptserviceroutine wird durch Mehrfachabfrage zur Erhöhung der Störsicherheit der bevorstehende Steckvorgang oder der bevorstehende Ziehvorgang erkannt. Davon abhängig wird in eine Steckroutine SR oder in eine Ziehroutine ZR verzweigt. Die Ziehroutine ZR organisiert im Falle

eines Automatisierungsgerätes AG mit redundanten Modulen M, M' zunächst die Übergabe der Funktionalität an ein redundantes Modul M'. Danach werden die Signalleitungen zum Modul M aufgetrennt und die Versorgungsspannung des Moduls M abgeschaltet.

Damit kann das Modul M rückwirkungsfrei von der Grundbaugruppe des Automatisierungsgerätes AG abgezogen werden.

Demgegenüber bewirkt die Steckroutine SR ein gezieltes Durchschalten der Signalleitungen, eine Einleitung des sanften Stromversorgungszuschaltens, die Abfrage einer Modulkenntung, das Rücksetzen des Moduls M, die Einschalt diagnose des Moduls M sowie die Einbindung des Moduls M in die laufende Funktionalität.

#### Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Kontaktieren und Dekontaktieren beim Stecken bzw. Ziehen eines Moduls (M, M') eines Automatisierungsgerätes (AG) während des Betriebs des Automatisierungsgerätes (AG), wobei das Modul (M, M') mit dem Automatisierungsgerät (AG) über Signalleitungen und Versorgungsleitungen verbindbar ist, wobei das Modul (M, M') ein Kontaktmittel (K) zur Außenkontaktierung aufweist, wobei das Modul (M, M') in einem Gehäuse oder Rahmen (G) arretierbar ist, wobei ein Schaltelement (SE) zum Erkennen des Beginns des Steckens bzw. des Ziehens und zum Generieren eines diesbezüglichen Modulwechselsignals (WS, WZ) vorgesehen ist, wobei im Falle des Steckens bzw. des Ziehens eine Abschaltung bzw. Abschaltung der Signalleitungen und/oder der Versorgungsleitungen erfolgt, **dadurch gekennzeichnet**, daß ein mit dem Kontaktmittel (K) kontaktiertes Gegenkontaktmittel einen Schieber (S), durch den das Schaltelement (SE) betätigbar ist, in seiner Position fixiert und daß das Schaltelement zur Unterbrechung zumindest eines Teils einer elektrischen Kontaktierung des Moduls (M, M') geeignet ist und daß bei fixiertem Schieber (S) diese Unterbrechung nicht wirksam ist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß im Falle des Steckens ein Rücksetzen des Moduls (M, M') und/oder eine Einschalt diagnose durchführbar ist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß im Falle des Ziehens die Übergabe der Funktionalität des gezogen werdenden Moduls (M) an ein redundantes Modul (M') bewirkbar ist.
4. Vorrichtung nach einem der obigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Automatisierungsgerät (AG) eine programmierbare Verarbeitungseinheit (P) aufweist, die zur Ausführung einer Steckroutine (RS) und/oder einer Ziehroutine (RZ) geeignet ist, wobei die in Abhängigkeit vom Modulwechselsignal (WS, WZ) bewirkte Aktion gemäß der Steckroutine (RS) bzw. der Ziehroutine (RZ) durchführbar ist.
5. Vorrichtung nach einem der obigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß zur Ausführung der Steckroutine (RS) bzw. der Ziehroutine (RZ) die Verarbeitungseinheit (P) durch das das Modulwechselsignal (WS, WZ) unterbrechbar ist.
6. Vorrichtung nach einem der obigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Beginn des Steckens bzw. des Ziehens anhand eines ersten Schaltzustandswechsels bzw. eines zweiten Schaltzustandswechsels des modulseitigen Schaltelementes (S) erkennbar ist.
7. Vorrichtung nach einem der obigen Ansprüche, da-

durch gekennzeichnet, daß die Vorrichtung zum rückwirkungsfreien Stecken bzw. Ziehen des Moduls (M, M') wirksam ist.

---

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

---

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

EG

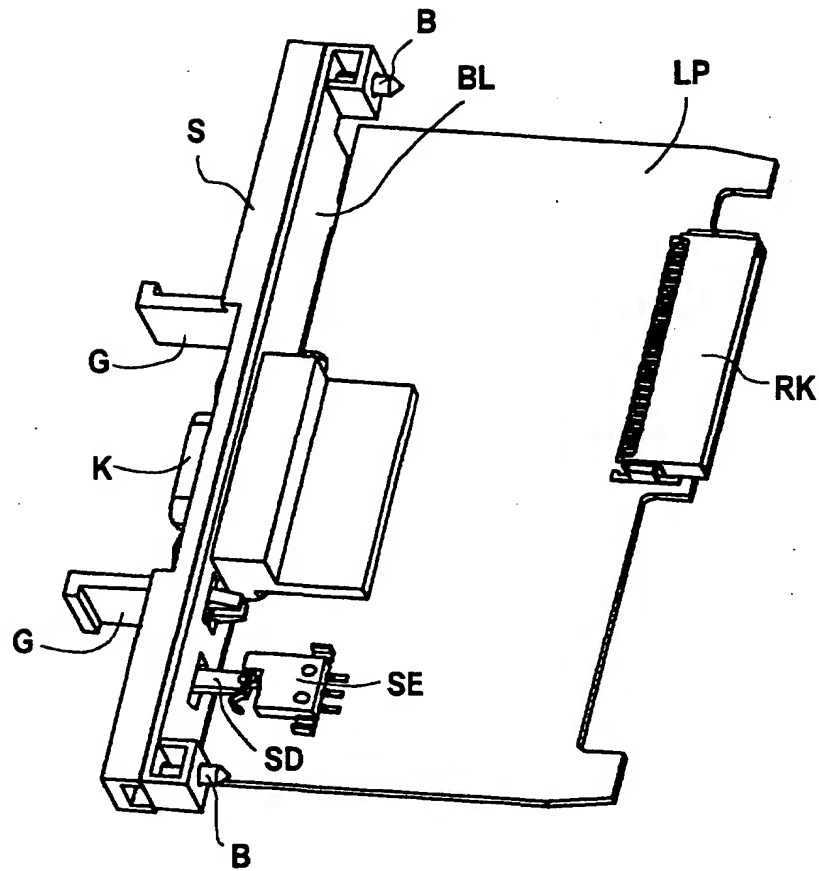


FIG 1



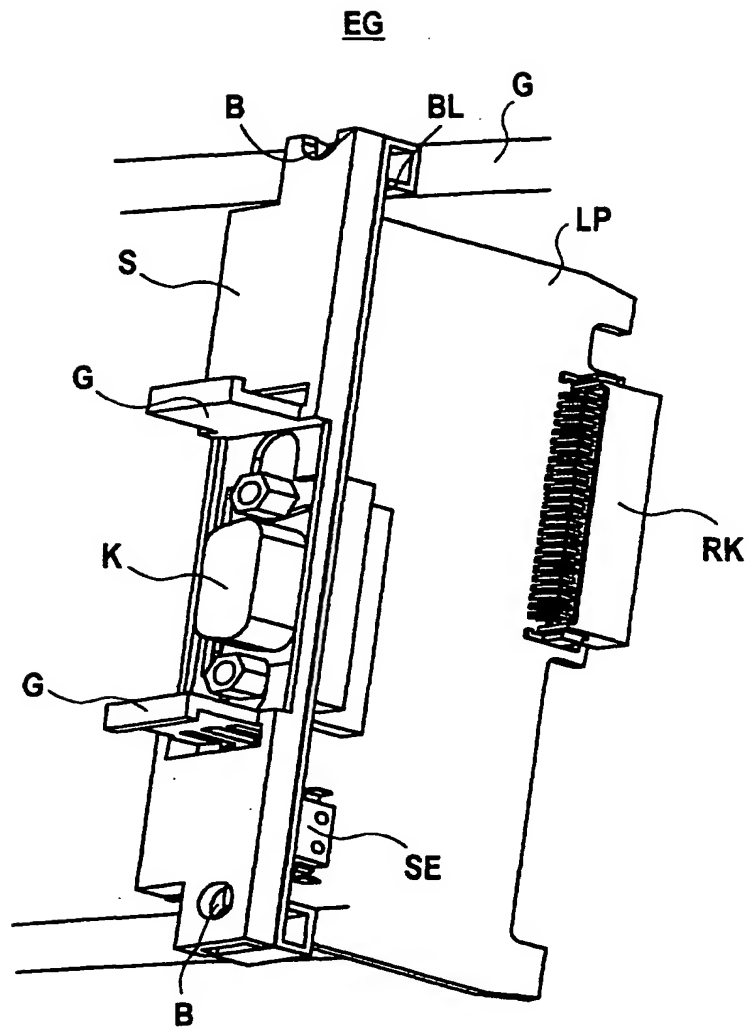


FIG 2

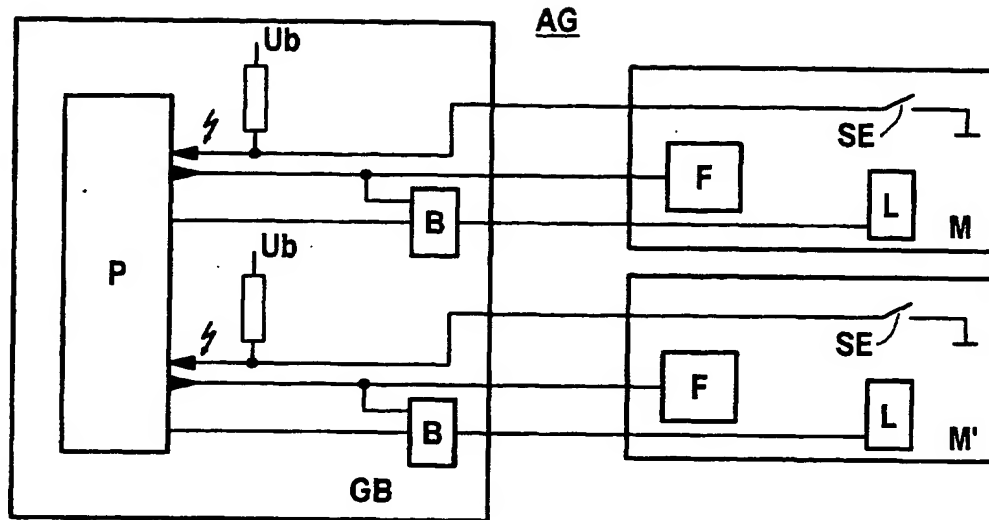


FIG 3